

⑨日本国特許庁
公開特許公報

⑩特許出願公開
昭53—86033

⑪Int. Cl.² 識別記号 ⑫日本分類 庁内整理番号 ⑬公開 昭和53年(1978)7月29日
A 01 N 9/12 30 F 371.221 6516—49
A 01 N 9/22 30 F 932 7349—49 発明の数 1
審査請求 未請求

(全 12 頁)

⑬除草剤

⑭特 願 昭52—126454

⑮出 願 昭49(1974)9月4日

(手続補正書提出の日)

⑯発 明 者 行永寿二郎

草津市草津2の4の41

同 炭本信三郎

大阪市東住吉区湯里町2の126

⑯発 明 者 石塚一郎

大阪府豊能郡東能勢村大字吉川

15の542

同 杉田実男

池田市畑町619の6

⑰出 願 人 塩野義製薬株式会社

大阪市東区道修町3丁目12番地

⑱代 理 人 弁理士 岩崎光隆

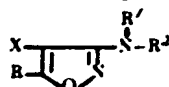
明 細 書

1. 発明の名称

除草剤

2. 特許請求の範囲

一般式



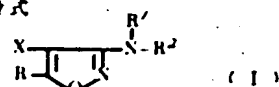
(式中、Rは水素、アルキル基(シクロアルキル基を含む、以下同様)またはアリール基; R'は水素またはアルキル基; R''はアシル基、 $-\text{CON} \begin{smallmatrix} \text{R}' \\ \text{R}'' \end{smallmatrix}$ で表わされる基(ただし、R'およびR''は各々水素、アルキル基、アルケニル基、アルキニル基、アッルキル基、アリール基、アルキルチオ基またはアルコキシ基を問わず、あるいはR'およびR''は互いに直接もしくはヘテロ原子を介して結合し、含窒素環を形成してもよい。); または $-\text{COYR}''$ で表わされる基(ただし、R'はアルキル基、アルケニル基、アルキニル基、アッルキル基またはアリール基、Yは酸素または硫黄を問わず。); Xは水素、アルキル基またはハロゲンを問わず、ただし、

RとXとは互いに連結してアルキレン基を形成してもよく、また、R、R'、R''、R''またはR''で表わされる各炭化水素基上にはアルキル基、アルコキシ基、水酸基、ニトロ基、シアノ基およびハロゲンから選ばれた1種以上の置換基が存在してもよい。)

で示される化合物1種以上を有効成分として含有する除草剤。

3. 発明の詳細な説明

本発明は一般式



(式中、Rは水素、アルキル基またはアリール基; R'は水素またはアルキル基; R''はアシル基、 $\text{CON} \begin{smallmatrix} \text{R}' \\ \text{R}'' \end{smallmatrix}$ で表わされる基(ただし、R'およびR''は各々水素、アルキル基、アルケニル基、アルキニル基、アッルキル基、アリール基、アルキルチオ基またはアルコキシ基を問わず、あるいはR'およびR''は互いに直接もしくはヘテロ原子を介して結合し、含窒素環を形成してもよい。); または $-\text{COY} \begin{smallmatrix} \text{R}' \\ \text{R}'' \end{smallmatrix}$ で表

わされる基(ただし、R'はアルキル基、アルケニル基、アルキニル基、アラルキル基またはアリール基、Yは酸素または硫黄を要す。)、Xは水素、アルキル基またはハロゲンを要す。ただしRとXは互いに結合してアルキレン基を形成してもよく、またR、R', R², R³, R⁴またはR'で置換される各炭化水素基上にはアルキル基、アルコキシ基、水酸基、ニトロ基、シアノ基およびハロゲンから選ばれた1種以上の置換基が存在してもよい。)で示される化合物の1種以上を有効成分として含有する除草剤に関する。

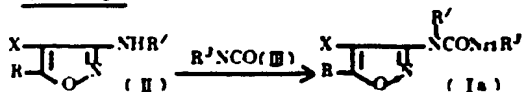
なお、上述の用語についてさらに説明を補足すれば、アルキル基としてはメチル、エチル、プロピル、イソプロピル、i-ブチル、シクロプロピル、シクロヘキシルなどが、アリール基としてはフェニル、トリル、ノトキシフェニル、ハロゲンフェニルなどが、アルケニル基としてはビニル、アリル、ブタニル、ブタジエニル、シクロヘキセニルなどが、アルキニル基としてはエチニル、プロピニル、ブチニルなどが、アラルキル基として

はベンジル、フェネチル、クロロベンジルなどが、アルキレン基としてはエタナジレン、ペンタメチレン、ヘキサメチレンなどが、アルコキシ基としてはメトキシ、エトキシ、プロポキシなどが、アルキルチオ基としてはメチルチオ、エチルチオ、プロピルチオなどが、アシル基としてはホルミル、アセチル、プロピオニル、ブチリル、イソバレリル、ピバロイル、アクリロイル、メタクリロイル、クロトノイル、ベンゾイル、トルロイル、ナフトイル、シンナモイル、フロイル、チノイル、ニコチノイル、シクロヘキサンカルボニルなどが、ハロゲンとしては塩素、臭素、ヨウ素などが、それぞれ例示され得るが、本発明の目的上これらは上記具体例のみに限定されるものではない。

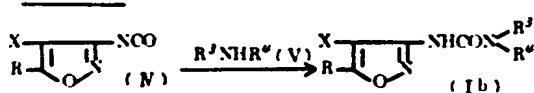
本発明者らは各種イソオキサゾール誘導体の除草作用について詳細な研究を行なった結果、前記イソオキサゾール化合物(I)が優れた除草効果を有するとともに人畜魚類などには極めて毒性が低く、しかも土壌中における変性分解能が過度であることを見出し、本発明を完成した。

本発明にかかるイソオキサゾール化合物(I)は9種の化合物 Ia, Ib, Ic, Id, Ie, If, Ig, Ih および Ij を包含し、それぞれ下記の反応式で示されるように合成することができる。

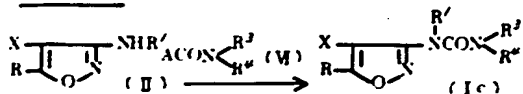
第1工法



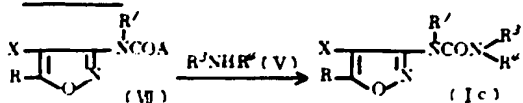
第2工法



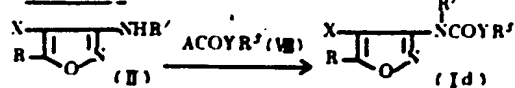
第3工法



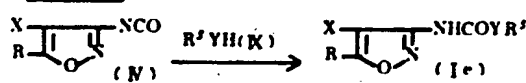
第4工法



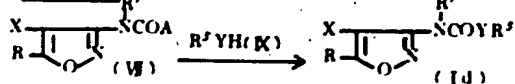
第5工法



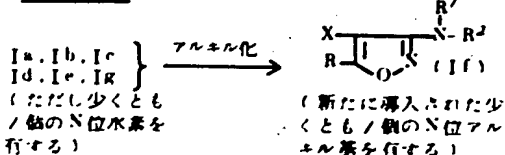
第6工法



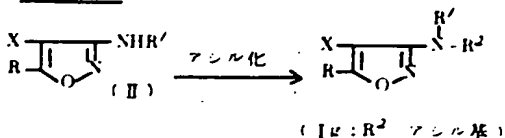
第7工法



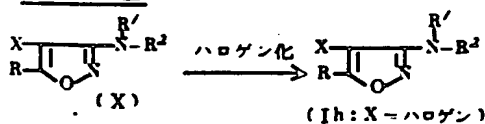
第8工法



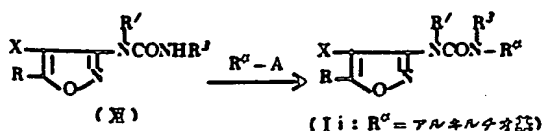
第9工法



第10工法



第11工法



〔式中、Aは反応性基（例えば、ハロゲン、エステル基）を有し、R, R', R², R^a, R², XおよびYは前記と同意義を有する。〕

以下に各工法についての具体的な合成例を示す。
合成例1

3-アミノ-5-1-ブチルイソキサゾール
16820を無水ベンゼン140mlに溶解し、これにかきまぜながらイソシアヌルメチルエステル
8900およびトリエチルアミン0.5mlを加え、混合物を室温下で約8時間かきまぜ、一度放し
次いで1時間加熱処理させる。冷却後、反応液より析出した結晶を回収し、それを酢酸エチルより再結晶し、融点187.0~187.5℃の無色針状
晶として1-メチル-3-(5-1-ブチル-3-イソキサゾール)尿素2.61gを得る。

合成例2~65

下記の原料物質(II)を使用し、合成例1と同様に反応を行い、対応する目的物質(Ia)を得る:

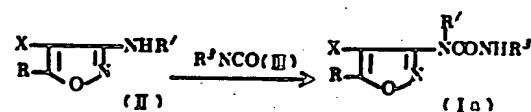


表1

合成例	II				目的物質(Ia)
	R	X	R'	R ²	
2	H	H	H	Me	1655-1660
3	Me	H	H	Me	2140-2150
4	Et	H	H	Me	1575-1590
5	Pr	H	H	Me	1550-1560
6	i-Pr	H	H	Me	1120-1130
7	C-Pr	H	H	Me	1570-1580
8	Ph	H	H	Me	1955-1960

9	-(CH ₂) ₄ -	H	Me	1930-1940
10	Me	H	Et	1330-1345
11	i-Pr	H	Et	1225-1235
12	t-Bu	H	Et	1790-1805
13	Me	H	Pr	950-967
14	i-Pr	H	Pr	885-895
15	t-Bu	H	Pr	1340-1350
16	Me	H	i-Pr	1180-1190
17	i-Pr	H	i-Pr	1150-1160
18	t-Bu	H	i-Pr	1340-1350
19	Me	H	Bu	895-905
20	i-Pr	H	Bu	710-720
21	t-Bu	H	Bu	695-715
22	Me	H	Al	1100-1110
23	i-Pr	H	Al	815-825
24	t-Bu	H	Al	1300-1310
25	Me	H	C-Hr	1640-1650
26	i-Pr	H	C-Hr	1615-1635
27	t-Bu	H	C-Hr	1935-1950
28	H	H	Ph	1870-1885
29	Me	H	Ph	1880-1890
30	Et	H	Ph	1570-1585
31	Pr	H	Ph	1600-1610
32	i-Pr	H	Ph	1780-1790

33	t-Bu	H	H	Ph	1985-1995
34	C-Pr	H	H	Ph	1585-1600
35	Ph	H	H	Ph	2105-2115(d)
36	-(CH ₂) ₆ -	H	H	Ph	1870-1880
37	Me	H	H	m-Tol	1695-1700
38	i-Pr	H	H	m-Tol	1645-1660
39	t-Bu	H	H	m-Tol	1885-1900(d)
40	Me	H	H	p-Cl-Ph	2055-2070(d)
41	i-Pr	H	H	p-Cl-Ph	1740-1750
42	t-Bu	H	H	p-Cl-Ph	1885-1900(d)
43	Me	H	H	p-Br-Ph	2015-2030(d)
44	i-Pr	H	H	p-Br-Ph	1760-1770(d)
45	t-Bu	H	H	p-Br-Ph	1925(d)
46	H	H	Me	Me	630-640
47	Me	H	Me	Me	770-780
48	Et	H	Me	Me	740-750
49	Pr	H	Me	Me	450-460
50	i-Pr	H	Me	Me	775-785
51	C-Pr	H	Me	Me	670-680
52	t-Bu	H	Me	Me	1500-1510
53	Ph	H	Me	Me	1320-1330
54	-(CH ₂) ₆ -	Me	Me	Me	825-835
55	t-Bu	H	Me	34 (C ₆ H ₅)	1285-1295

56	t-Bu	Cl	Me	Me	1550-1560
57	Me	H	Et	Me	370-380
58	t-Bu	H	Me	Bu	1690.1607 π -(CCl ₄)
59	i-Bu	H	H	Me	1485-1495
60	i-Bu	H	Me	Me	123-125°C/0.66mmHg
61	i-Bu	H	Me	Al	139-141°C/0.69mmHg
62	t-Bu	H	Me	Al	126-128°C/0.45mmHg
63	t-Bu	H	Et	Me	1065-1075
64	t-Bu	H	Me	Et	1683.1603 π -(CCl ₄)
65	t-Bu	Br	H	Me	1605-1610

注) 上記表中の略号は下記の意味を有する:

H (水素), Me (メチル基), Et (エチル基),
Pr (プロピル基), Bu (ブチル基), Ph (フェニル基), Al (アリル基), He (ヘキシル基),
Tol (トリル基), C- (シクロ-), i- (イソ-),
t- (ターシャリー), m- (メタ-),
p- (パラ-), d (分解点), mp (融点, °C),
bp (沸点), I.R. (赤外線吸収スペクトル).

合成例 66

3-アミノ-5-シクロプロピルイソキサゾール 1749 をベンゼン 20 ml に溶解し、室温下かきまぜながらこれにクロル炭酸イソプロピルエ

ステル 2069 を 5~10 分間かきまぜて添加する。氷冷下ピリジン 1.22 g を加え、30 分間かきまぜたのち、全体を室温下一夜放置する。冷後、反応液に水 20 ml を加え、ベンゼン 10 ml で抽出する。水層をさらにベンゼン 20 ml で抽出し、ベンゼン抽出液を合体させる。このベンゼン溶液は水 20 ml で 3 回洗浄し、銀水硫酸ナトリウムで乾燥したのち、ベンゼンを留去する。得られる淡褐色粗結晶 2979 をヘキサンより再結晶し、融点 645~655°C の無色透明なプリズム晶として N-(5-シクロプロピル-3-イソキサゾリル)カルバミン酸メチルエステルを得る。収率 92.9%。

合成例 67-83

下記の原料物質 (II) を使用し、合成例 66 と同様に反応を行い、対応する目的物質 (I d) を得る:

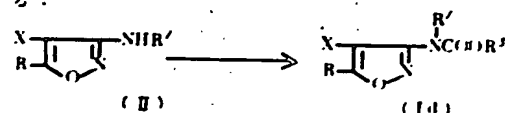


表 2

合成例	II				目的物質 (I d)
	R	X	R'	R''	
67	Me	H	H	Me	mp. 1360-1370
68	Et	H	H	Me	830-840
69	Pr	H	H	Me	660-670
70	i-Pr	H	H	Me	740-750
71	t-Bu	H	H	Me	575-585
72	H	H	H	i-Pr	875-890
73	Me	H	H	i-Pr	820-825
74	i-Pr	H	H	i-Pr	560-580
75	t-Bu	H	H	i-Pr	830-835
76	Ph	H	H	i-Pr	1035-1045
77	-(CH ₂) ₄	H	H	i-Pr	1290-1300
78	C-Pr	H	H	Me	1015-1025
79	Me	H	Me	Me	85-95°C (希薄), 0.80mmHg
80	i-Bu	H	H	Me	760-770
81	t-Bu	H	H	Et	510-520
82	H	H	H	Me	124-125
83	t-Bu	H	Me	Me	840-870°C, 0.55mmHg

注) 表中の略号は前記と同意義を有する。

合成例 84

3-アミノ-5-メチルイソキサゾール 1962 にクロル炭酸メチルエステル 28169 を室温下にかきまぜながら添加すると、原料結晶は完全に溶解する。全体を冷加温すると発熱して反応する。反応液を 2 時間放置し、冷時析出した結晶を取り出し、メタノール 15 ml で洗滌し、粗結晶 17319 を得る。粗結晶と洗液を合わせて再結晶し、得られる粗結晶を水 40 ml で洗滌し、追加粗結晶 1569 が得られる。両粗結晶を合わせて、メタノール 44 ml より再結晶し、融点 1360~1370°C の精製化結晶として N-(5-メチル-3-イソキサゾリル)カルバミン酸メチルエステル 19709 を得る。

合成例 85

3-アミノ-5-フェニルイソキサゾール 2809 にクロル炭酸メチルエステル 4029 を加え、室温下に 1 時間 40 分かきまぜ、0°C に 65 分間 3 時間かきまぜる。さらにクロル炭酸メチルエステル 1349 を加え、65°C で 1 時間

かきまぜる。反応液を室温まで冷却し、一夜放置する。これを四圧縮し、析出する結晶40.2gをヘキサンより再結晶し、融点55.5~58.5℃の結晶としてN-(5-1-ブチル-3-イソオキサゾリル)カルバミン酸メチルエステルを得る。

合成例86

3-アミノ-5-メチルイソオキサゾール0.49gに炭酸ジメチルエステル23.8gおよびナトリウムメトキシド0.30gを加え、100℃で3時間かきまぜる。冷却、反応液に水150mlを加え、少量の口咽筒で全体を抽出し、酢酸エチルで2回抽出する。酢酸エチル口は水洗し、水で研で洗い、抽出を留去し、淡黄色結晶0.52gを得る。本品をシリカゲルのカラムクロマトグラフィーに付して精製し、融点57.5~58.5℃の結晶としてN-(5-メチル-3-イソオキサゾリル)カルバミン酸メチルエステルを得る。

合成例87

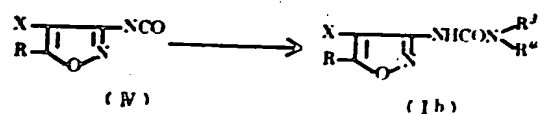
イソシアン酸5-1-ブチル-3-イソオキサゾリルエステル1.99gをベンゼン120mlに溶

特開4753-86033(5)

和させ、これにN-メチルブチルアミン1.15gを加え、3時間回流させる。冷却、反応液から溶媒を留去し、残渣をシリカゲルの薄層クロマトグラフィーに付し、1-ブチル-1-メチル-3-(5-1-ブチル-3-イソオキサゾリル)尿素27.3gを得る。本品はヘキサンより再結晶し、融点65.5~66.5℃の結晶を得る。収率89.8%。

合成例88-157

下記の原料物質(N)を使用し、合成例87と同様に反応を行い、対応する目的物質(Ib)を得る:



(以下余白)

表3

合成例	II		目的物質 (Ib)		
	R	X	R ^j	R ^k	mp, bp, 又は I, R.
88	t-Bu	H	Me	Me	119.5-120.5
89	Me	H	H	H	201-203(d)
90	t-Bu	H	H	H	179.5-180.5
91	Me	H	Me	Me	150.5-151.5
92	t-Bu	H	Me	Al	900-910
93	t-Bu	H	Me	Me t	1060-1070
94	Me	H	-CH ₂ CH ₂ - -CH ₂ CH ₂ -		1700-1710
95	i-Pr	H	Me	Me	690-700
96	t-Bu	H	Me	Me	905-910
97	i-Pr	H	Me	Bu	1680.1616cm ⁻¹ (CCl ₄)
98	t-Bu	H	Me	Bu	1678.1620cm ⁻¹ (CCl ₄)
99	t-Bu	H	Me	Et	88.5-89.5
100	t-Bu	H	Et	Et	1220-1235
101	t-Bu	H	Pr	Pr	750-805
102	t-Bu	H	i-Pr	i-Pr	200-205(d)
103	t-Bu	H	Et	Bu	1677.1612cm ⁻¹ (CCl ₄)
104	t-Bu	H	Me	C ₆ H ₅	149.5-150.5
105	t-Bu	H	Me	Ph	122.5-1230
106	t-Bu	H	Me	Bz	1070-1080

107	t-Bu	H	Al	Al	1676.1610cm ⁻¹ (CCl ₄)
108	t-Bu	H	Bu	Bu	1676.1610cm ⁻¹ (CCl ₄)
109	t-Bu	H	i-Bu	i-Bu	1120-1130
110	Me	H	Me	Bu	790-800
111	Me	H	Me	Al	890-900
112	Me	H	Me	Me t	910-920
113	Me	H	H	o-F-Ph	1700-1710
114	Me	H	H	3,4-Cl ₂ -Ph	2080-2090
115	Me	H	H	p-NO ₂ -Ph	253-254(d)
116	Me	H	-(CH ₂) ₆ -		1930-1940
117	Me	H	-(CH ₂) ₈ -		1590-1600
118	Et	H	Me	Me	865-875
119	Et	H	Me	Bu	1682.1624cm ⁻¹ (CCl ₄)
120	Et	H	Me	Al	465-475
121	Et	H	Me	Me t	670-680
122	Et	H	(CH ₂) ₂ (CH ₂) ₂		1215-1220
123	Pr	H	Me	Me	880-890
124	Pr	H	Me	Bu	1680.1622cm ⁻¹ (CCl ₄)
125	Pr	H	Me	Al	550-570
126	Pr	H	Me	Me t	640-650
127	Pr	H	(CH ₂) ₂ (CH ₂) ₂		1085-1090
128	Pr	H	Me	Al	555-565
129	Pr	H	Me	Me t	544-555
130	Pr	H	(CH ₂) ₂ (CH ₂) ₂		1305-1315

131	i-Bu	H	Me	Al	255-270
132	i-Bu	H	Me	Met	820-830
133	i-Bu	H	$-(CH_2)_2O(CH_2)_2-$		1095-1105
134	t-Bu	H	H	s-Bu	1325-1340
135	t-Bu	H	H	i-Bu	1215-1220
136	t-Bu	H	H	t-Bu	1805-1835
137	t-Bu	H	H	34-Cl ₂ -Ph	2265-2270
138	t-Bu	H	H	Bz	1365-1375
139	t-Bu	H	H	α -Me-Bz	1180-1190
140	t-Bu	H	Me	Pr	760-770
141	t-Bu	H	Me	i-Pr	905-915
142	t-Bu	H	Me	s-Bu	1135-1145
143	t-Bu	H	Me	i-Bu	1135-1145
144	t-Bu	H	Me	t-Bu	1490-1510
145	t-Bu	H	Me	He	1679.1615mm ¹ (CCl ₄)
146	t-Bu	H	Me	α -Me-Bz	1210-1220
147	C-Pr	H	Me	Me	1450-1460
148	C-Pr	H	Me	Met	775-785
149	Ph	H	Me	Me	1830-1850
150	Ph	H	Me	Met	1280-1290
151	$-(CH_2)_6-$	Me	Me		1645-1655
152	$-(CH_2)_6-$	Me	Met		1115-1120
153	t-Bu	H	$-(CH_2)_6-$		1320-1375

154	t-Bu	H	$-(CH_2)_3-$	1140-1150
155	t-Bu	H	$-(CH_2)_2O(CH_2)_2-$	1790-1800

注) 表中の略号は下記の意義を有する:

Met (メチル基), Bz (ベンジル基),
s- (セカンダリー), その他は前記と同義
義を有する。

合成例 156-166

イソシアン酸 5-メチル-3-イソオキサゾリ
ンエステル 1719 をベンゼン 46 ml に懸濁させ
これにアリルアルコール 0.889 g を加え、3 時間
還流させる。冷後、反応液から溶媒を留去し、N-
(5-メチル-3-イソオキサゾリル)カルバ
ミン酸アリルエステル 2389 を得る。本品をシ
クロヘキサンより再結晶すると融点 76.5~77.5
°C の結晶を得る。

下記の原料物質 (N) を使用し、上記と同様に
反応を行い、対応する目的物質 (I^a) を得る:

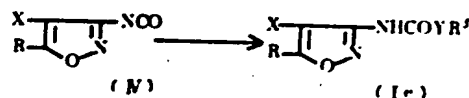


表 4

合成 例	N		目的物質 (I ^a)		mp, bp または I, R,
	R	X	Y	R ¹	
157	t-Bu	H	O	$-\text{CH}_2\text{C}\equiv\text{CH}$	1265-1275
158	t-Bu	H	S	Me	1155-1165
159	t-Bu	H	S	Ph	1540-1550
160	t-Bu	H	O	$-\text{CH}_2\text{CCl}_2$	1515-1525
161	t-Bu	H	O	$-\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2$	640-650
162	t-Bu	H	O	Pr	875-885
163	t-Bu	H	O	$-\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$	1740.1611cm ¹ (CCl ₄)
164	t-Bu	H	O	$\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OCH}_3$	49-51
165	t-Bu	H	O	α, α -Me ₂ -Bz	1260-1280
166	t-Bu	H	O	$-\text{CH}_2\text{CF}_3$	1250-1260

(注) 略号は前記と同義義を有する。

合成例 167

無水メクノール 45 ml にナトリウム 1.579 g を
加えてナトリウムメトキシとし、N-(5-イ
ソフタル-3-イソオキサゾリル)カルバミン酸
メチルエステル 2.889 g を加え、室温下 10 分
間攪拌させたのち、メクノールを減圧留去する。
残液に無水ベンゼン 100 ml を加え、硫酸ジメチ

ル 8.619 g を加え、1 時間攪拌させたのち、さ
らに 1 時間還流する。冷後、不溶物を留去し、ベ
ンゼン溶液を飽和炭酸水素ナトリウム水溶液およ
び水で順次洗滌し、無水芒硝上で乾燥し、溶媒を
留去する。残液を蒸留し、沸点 84.0~87.0°C
/ 0.5 mmHg の留出物として N-メチル-N-(
5-イソフタル-3-イソオキサゾリル)カルバ
ミン酸メチルエステル 1.459 g を得る。

(以下余白)

合成例 168-170

合成例 167と同様に反応を行い、下記の目的物質を得る：

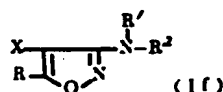


表 5

合成例	R	X	R'	R ²	mp, bpまたはIR
168	C-Pr	H	Me	-COOCH ₃	96-97.5°C/0.5mmHg
169	i-Bu	H	Me	-COCH ₃	98-100°C/0.42mmHg
170	Me	Cl	Me	-COCH ₃	82.8°C(浴温)/0.36mmHg

注) 略号は前記と同意義を有する。

合成例 171

1,1-ジメチル-3-(5-1-ブチル-3-イソオキサゾリル)尿素/0.99gを乾燥したジメチルホルムアミド10mlに溶解し、室温下にかきまぜつつ50%水酸化ナトリウム27.5gを加え、60°Cで15分間加熱する。10°Cに冷却しヨウ化メチル8.86gを乾燥したジメチルホルムアミド30mlに溶かした溶液を加え、1時間で滴

177	C-Pr	H	Me	-CON(CH ₃) ₂	1300-1310°C/0.58mmHg
178	Ph	H	Me	-CON(CH ₃) ₂	1681-1623°C ⁻¹ (CCl ₄)

注) 略号は前記と同意義を有する。

合成例 179

合成例 171と同様に反応処理し、1-(5-メチル-3-イソオキサゾリル)尿素から融点77.0~78.0°Cの結晶として1,3-ジメチル-3-(5-メチル-3-イソオキサゾリル)尿素21%および融点146.0~147.0°Cの結晶として1-メチル-1-(5-メチル-3-イソオキサゾリル)尿素48.5%を得る。さらに融点55.0~56.0°Cの結晶として3-メチルアミノ-5-メチルイソオキサゾール17.7%を副生する。

合成例 180

合成例 171と同様に反応処理し、1-(5-1-ブチル-3-イソオキサゾリル)尿素から、融点90.0~91.0°Cの結晶として1,1,3-トリメチル-3-(5-1-ブチル-3-イソオキサゾリル)尿素56.1%、融点150.0~151.0

下し、80°Cで5分間加熱し、溶媒を留去する。残渣に水150mlを加え、クロロホルムで抽出する。クロロホルム層を無水芒硝で乾燥し、溶媒を留去し、残渣をシリカゲルクロマトグラフィーに付し、融点90~91.0°Cの結晶として1,1,3-トリメチル-3-(5-1-ブチル-3-イソオキサゾリル)尿素10.94gを得る。収率93.38%。

合成例 172-178

合成例 171と同様に反応を行い、下記の目的物質(1f)を得る：

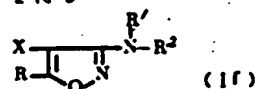


表 6

合成例	R	X	R'	R ²	mp, bpまたはIR
172	Me	H	Me	-CON(CH ₃) ₂	105-108°C(浴温)/10.48mmHg
173	Et	H	Me	-CON(CH ₃) ₂	1130-1140°C/0.86mmHg
174	Pr	H	Me	-CON(CH ₃) ₂	1150-1160°C/0.60mmHg
175	i-Pr	H	Me	-CON(CH ₃) ₂	1060-1070°C/0.30mmHg
176	i-Bu	H	Me	-CON(CH ₃) ₂	1230-1240°C/0.54mmHg

°Cの結晶として1,3-ジメチル-3-(5-1-ブチル-3-イソオキサゾリル)尿素を7.24%収率で、さらに融点134.0~135.0°Cの結晶として1-メチル-1-(5-1-ブチル-3-イソオキサゾリル)尿素を46.97%収率で得る。他に融点83°C/0.71mmHg配分の留出物として3-メチルアミノ-5-1-ブチルイソオキサゾール14.30%相当を副生する。

合成例 181

合成例 171と同様に反応処理し、1-メチル-3-(5-1-ブチル-3-イソオキサゾリル)尿素から融点150~151.0°Cの結晶として1,3-ジメチル-3-(5-1-ブチル-3-イソオキサゾリル)尿素を収率16.3%相当で、さらに融点90.0~91.0°Cの結晶として1,1,3-トリメチル-3-(5-1-ブチル-3-イソオキサゾリル)尿素を33.9%収率で得る。

合成例 182

1-メチル-3-(5-メチル-3-イソオキサゾリル)尿素を使用し、合成例 167と同様に

反応を行い、融点 $146\sim 147^{\circ}\text{C}$ の結晶として、1,3-ジメチル-3-(5-メチル-3-イソキサゾリル)尿素を得る。収率58.3%。

合成例183

1-メチル-1-ブチル-3-(5-1-ブチル-3-イソキサゾリル)尿素とヨウ化メチルを使用し、合成例171と同様に反応を行い、融点 $130\sim 135^{\circ}\text{C}$ (浴温) $/0.25\text{mmHg}$ の油状物として、1,3-ジメチル-1-ブチル-3-(5-1-ブチル-3-イソキサゾリル)尿素を得る。

合成例184

1-メチル-1-ブチル-3-(5-1-ブチル-3-イソキサゾリル)尿素とヨウ化エチルを使用し、合成例171と同様に反応を行い、融点 $130\sim 135^{\circ}\text{C}$ (浴温) $/0.25\text{mmHg}$ の油状物として、1-メチル-1-ブチル-3-エチル-3-(5-1-ブチル-3-イソキサゾリル)尿素を得る。

合成例185

として、1,1-ジメチル-3-(5-メチル-3-イソキサゾリル)尿素 0.4735g を得る。収率56%。

合成例187

3-メチルアミノ-5-1-ブチルイソキサゾールを使用し、合成例186と同様に反応を行い、融点 $90.0\sim 91.0^{\circ}\text{C}$ の結晶として、1,1,3-トリメチル-3-(5-1-ブチル-3-イソキサゾリル)尿素を得る。

合成例188

3-アミノ-5-メチルイソキサゾール 100g に99%の酸 47.0g を加え、かき混ぜながら1時間還流させる。反応液からキ酸を減圧留去し、残液に水 50ml を加え、析出した結晶を濾取する。この結晶を水洗し、減圧乾燥し、3-メチルアミノ-5-メチルイソキサゾール 120.6g を得る。本品をノクノールより再結晶し、融点 $130.5\sim 131.0^{\circ}\text{C}$ の結晶を得る。

合成例189 197

下記一般原料物質(II)を使用し、合成例188と

1-エチル-1-ブチル-3-(5-メチル-3-イソキサゾリル)尿素とヨウ化メチルを使用し、合成例171と同様に反応を行い、融点 $140\sim 145^{\circ}\text{C}$ (浴温) $/0.67\text{mmHg}$ の油状物として、1-エチル-1-ブチル-3-メチル-3-(5-1-ブチル-3-イソキサゾリル)尿素を得る。

合成例186

3-アミノ-5-メチルイソキサゾール 49.06g にピリジン 3g と塩化ジメチルカルバモイル 1.89g を加え、 60°C にて5時間かき混ぜる。ピリジンを減圧下に留去し、残液に水 15ml と5%塩酸を加えてpHとし、クロロホルムで抽出する。クロロホルム抽出液よりクロロホルムを留去し、残液に1.5%ノクノール性水酸化ナトリウム液 25ml を加え、pHを留去する。残液をクロロホルムで再抽出し、クロロホルム層は水洗し、蒸留で乾燥したのちクロロホルムを留去する。残液をシリカゲルの母口クロマトグラフにて精製し、融点 $150.5\sim 151.5^{\circ}\text{C}$ の結晶

同様に反応を行い、対応する目的物質(1x)を得る：

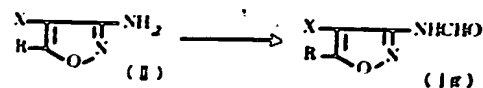


表6

合成例No.	II		目的物質 (1x)
	R	X	mp, bpまたはl. R
189	H	H	104-105
190	Me	H	130.5-131.0
191	Et	H	67-69
192	Pr	H	84.5-85.5
193	Pr	H	125-134 $^{\circ}\text{C}$ (浴温) $/0.4-0.42\text{mmHg}$
194	Bu	H	130-140 $^{\circ}\text{C}$ (浴温) $/0.73-0.74\text{mmHg}$
195	Pr	H	92.3-93.3
196	Bu	H	132-133
197	(CH ₂) ₄	-	152-166 $^{\circ}\text{C}$ (浴温) $/0.69-0.65\text{mmHg}$

(注) 略号は前記と同意義を有する。

合成例198

3-アミノ-5-1-ブチルイソキサゾール 28.0g に無水酢酸 6ml を加え、室温に4時間放置する。反応液に冷水 50ml を加え、析出した結

品を析取する。この結晶を水洗し、乾燥し、3-アセチルアミノ-5-ヒューブチルイソキサゾール3399を得る。本品をヘキサンより再結晶し融点120.5~121.0℃の結晶を得る。

合成例199-203

下記の原料物質(II)を使用し、合成例198と同様に反応を行い、対応する目的物質(1g)を得る:



表7

合成例	II			目的物質(1g)	
	R	X	R'	R ²	mp, bpまたはIR
199	Me	H	Me	-COCH ₃	88-92°C/0.95mmHg
200	t-Bu	H	H	-COCF ₃	145.0-145.5
201	t-Bu	H	H	-COCF ₂ CF ₃	103.0-104.0
202	t-Bu	H	Me	-COCH ₂ CH ₃	111-116°C(浴温)/0.45mmHg
203	Me	Cl	H	-COCH ₃	122.0-122.5

注) 略号は前記と同意義を有する。

合成例209

1-メチル-3-(5-ヒューブチル-3-イソキサゾリル)尿素1.979をピリジン30mlに溶解し、-30~-40℃に冷却下塩化ブチルスルフェニル1.359を加える。混合物を-30~-40℃で6時間、さらに室温で一晩放置する。反応液を常法により処理したのちシリカゲルを使用してカラムクロマトグラフィーに付し、油状物として1-メチル-1-ブチルチオ-3-(5-ヒューブチル-3-イソキサゾリル)尿素の0.319を得る。IR/698, 1606cm⁻¹(CCl₄)。

合成例210

1-メチル-3-(5-メチル-3-イソキサゾリル)尿素を使用し、合成例209と同様に反応を行い、油状物として1-メチル-1-ブチルチオ-3-(5-メチル-3-イソキサゾリル)尿素を得る。IR/693, 1618cm⁻¹(CCl₄)。

合成例211

5-ヒューブチル-3-イソキサゾリルカルバ

合成例204

3-アミノ-5-ヒューブチルイソキサゾールをベンゼンに溶解し、これに塩化ベンゾイルとピリジンを加えて反応せしめ、融点192~193℃の結晶として3-ベンゾイルアミノ-5-ヒューブチルイソキサゾールを得る。

合成例205-208

下記の原料物質(II)を使用し、合成例204と同様に反応を行い、対応する目的物質(1g)を得る:



表8

合成例	II			目的物質(1g)	
	R	X	R'	R ²	mp, bpまたはIR
205	t-Bu	H	H	-COCH ₂ Cl	105.5-106.5
206	t-Bu	H	H	-COCHCl ₂	124.0-125.0
207	t-Bu	H	H	-CO-t-Bu	174.5-175.5
208	t-Bu	H	i-Pr	-COCH ₂ Cl	168.6, 158.5cm ⁻¹ (CCl ₄)

注) 略号は前記と同意義を有する。

ミン酸ノチルエステル2009と無水酢酸ナトリウム0.919を氷酢酸5mlに溶解した溶液に臭素2009を加える。これを70℃にて3時間攪拌し、過酸数滴を加え、氷水50mlに注加し、塩化メチレンにて抽出する。有機層を炭酸水素ナトリウムの飽和水溶液と水で順次洗浄し、減圧濃縮して残渣を留去する。油状物として4-ブロモ-5-ヒューブチル-3-イソキサゾリルカルバミン酸ノチルエステル2779を得る。IR/774, 1203cm⁻¹(CCl₄)。

合成例212

1-ジメチル-3-(5-ヒューブチル-3-イソキサゾリル)尿素を使用し、合成例211と同様に反応を行い、融点164.5~165.5℃の結晶として1-ジメチル-3-(4-ブロモ-5-ヒューブチル-3-イソキサゾリル)尿素を得る。

合成例213

イソシアン酸3-イソキサゾリルエステルを使用し、合成例87と同様に反応を行い、油状物

として1-メトキシ-1-メチル-3-(3-イソオキサゾリル)尿素を得る。I.R./7/7, 1595 cm^{-1} (CCl_4)。

合成例2/4

1-ノジメチル-3-(4,5,6,7-テトラヒドロ-1,2-ベンジイソオキサゾール-3-イル)尿素を使用し、合成例1/7/1と同様に反応を行い、沸点135.0~139.0 $^{\circ}\text{C}$ /0.58mmHgの油状物として1,1,3-トリメチル-3-(4,5,6,7-テトラヒドロ-1,2-ベンジイソオキサゾール-3-イル)尿素を得る。

これらイソオキサゾール化合物(1)は各種雑草に対して少量の使用量にて優れた除草活性を示すが、使用濃度を変更し非選択性除草剤として、また選択性除草剤として使用してもよい。本発明にかかる除草剤が一般的に使用できる対象作物としては、小麦、大麦、トウモロコシ、ニンジン、ツツカセイ、豆類、水稻などが例示される。また特に作物植付後に使用できる場合としては、サトウキビ、パレイシヨ、カンシヨ、ハツカ、ナス、ビ

ーマンなどが例示される。これらの作物に対する本発明の除草剤による被害はほとんど皆無であるか、極めて軽微であつて容易に回復できる程度である。また人や家畜類には無害安全であり、さらに魚貝類に対する毒性も極めて低い。従つて本発明の除草剤は極めて安全性が高く、土壌中残留性も適当な薬剤群である。

本発明のイソオキサゾール化合物(1)は、N位活性水素が存在しているときには製剤化あるいは安定性の向上などの必要性如何により、その適当なアルカリ金属塩またはアルカリ土類金属塩として使用してもよい。

本発明にかかる除草剤は、有効成分としての上記化合物(1)に適当な固体または液体の不活性担体を混合して使用されるが、必要によりさらに補助剤(例えば、乳化剤、安定剤、分散剤、懸濁剤、展着剤、浸透剤、湿剤)を加加して、所望の剤型(例えば、乳剤、水和剤、粉粒剤、粉剤、粒剤)に調製して使用すればよい。担体としては、クレー、タルク、けい素土、ペントナイトなどの固

形担体、水、アルコール類、アセトン、ベンゼン、トルエン、キシレン、ソルベントナフサ、シクロヘキサンなどの液状担体が挙げられる。

なお本発明の除草剤は殺虫剤、殺菌剤、他の除草剤などの農薬、緩安、尿素などの肥効成分、あるいは土壌処理剤などと混合して使用することもできる。

以下に試験例を挙げて本発明の除草剤についてその除草活性を示す。

試験例 1

a) 供試化合物

化合物No	化合物名
1	1-メチル-3-(5-エチル-3-イソオキサゾリル)尿素
2	1-メチル-3-(5-イソプロピル-3-イソオキサゾリル)尿素
3	1-メチル-3-(5-イソブチル-3-イソオキサゾリル)尿素
4	1-メチル-3-(5-1-ブチル-3-イソオキサゾリル)尿素

5	1-メチル-3-(5-シクロプロピル-3-イソオキサゾリル)尿素
6	N-(5-イソブチル-3-イソオキサゾリル)カルバミン酸メチルエステル
7	N-(5-1-ブチル-3-イソオキサゾリル)カルバミン酸メチルエステル
8	N-(5-シクロプロピル-3-イソオキサゾリル)カルバミン酸メチルエステル
9	1-ノジメチル-3-(5-1-ブチル-3-イソオキサゾリル)尿素
10	1,3-ジメチル-3-(5-1-ブチル-3-イソオキサゾリル)尿素
11	1,1,3-トリメチル-3-(5-1-ブチル-3-イソオキサゾリル)尿素
12	1,3-ジメチル-3-(4-クロロ-5-1-ブチル-3-イソオキサゾリル)尿素

13 1-ノチル-1-ブチル-3-(5-
1-ブチル-3-イソオキサゾリル)
尿素

14 1-エチル-3-(5-1-ブチル-
3-イソオキサゾリル)尿素

15 1-ブチル-3-(5-1-ブチル-
3-イソオキサゾリル)尿素

16 1-アシル-3-(5-1-ブチル-
3-イソオキサゾリル)尿素

17 PCP-Na (ナトリウム・ペンタクロロ
フェノキシド)

b) 試験方法

① 発芽前処理試験

試験植物の種子25粒を直径70mmの砂壤土をつめたポリエチレンカップに種類別に播種した。播種後約5mmの厚さの覆土を行い、ただちに供試化合物の水性懸濁液(農薬剤としてツイン20の100ppm相当)を使用を土壌表面に散布した。供試化合物の使用量はアール当たりで10gおよび30gとし、また散布液の稀釈水量はアール当たり

10gとし、クロマトスプレーで散布した。管理は25℃、自然日照の温室内で行った。薬剤処理後3週間目に発芽度を検定した。

② 発芽後処理試験

試験植物の播種後10日目の幼植物に、発芽前処理試験と同様の方法で、供試化合物について処理を行った。管理および検定も上記の方法と同様に行った。

c) 評価方法

試験結果は、各処理後に肉眼観察を行なうとともに、3週間後における生存個体数によって生存率を算出し、次のような段階評価を行って表示した。

試験植物の生存率10%以下	5
- 11~25%	4
- 26~50%	3
- 51~75%	2
- 76~90%	1
- 91%以上	0

(以下余白)

d) 結果

表6

化合物 No.		除 草 作 用											
		発 芽 前 処 理 試 験						発 芽 後 処 理 試 験					
用量		A	B	C	D	E	F	A	B	C	D	E	F
1	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	1
	30	0	0	0	1	0	0	0	0	0	5	0	2
2	10	0	1	3	5	3	5	0	1	1	5	4	5
	30	0	3	4	5	3	5	0	4	4	5	5	5
3	10	0	0	0	2	0	0	0	0	0	5	3	2
	30	0	0	0	3	1	0	0	0	0	5	4	4
4	10	0	2	5	4	5	5	0	5	5	5	5	5
	30	0	3	5	5	5	5	0	5	5	5	5	5
5	10	0	0	0	1	0	0	0	0	1	5	4	5
	30	0	0	0	4	1	4	0	0	2	5	5	5
6	10	0	0	0	1	0	1	0	0	0	5	1	0
	30	0	0	0	1	0	1	0	0	0	5	1	0
7	10	0	0	2	4	3	2	0	0	3	5	5	3
	30	0	2	3	5	5	5	0	0	4	5	5	5

8	10	0	0	0	2	1	1	0	0	0	5	2	3
	30	0	0	2	5	3	3	0	0	0	5	4	5
9	10	1	5	4	5	5	5	0	5	5	5	5	5
	30	1	5	5	5	5	5	1	5	5	5	5	5
10	10	1	5	5	5	5	5	1	5	5	5	5	5
	30	1	5	5	5	5	5	1	5	5	5	5	5
11	10	0	2	4	5	5	3	0	4	5	5	5	5
	30	0	3	5	5	5	5	0	5	5	5	5	5
12	10	0	0	0	5	5	5	0	2	4	5	5	5
	30	0	1	2	5	5	5	0	1	4	5	5	5
13	10	0	3	4	5	5	5	0	5	5	5	5	5
	30	1	5	5	5	5	5	0	5	5	5	5	5
14	10	0	0	0	1	1	4	0	1	1	0	3	4
	30	0	1	2	4	3	5	0	1	3	1	3	5
15	10	0	0	0	3	1	5	0	1	1	5	0	5
	30	0	0	0	4	2	5	0	1	1	5	5	5
16	10	0	0	1	2	1	2	0	3	2	5	3	5
	30	0	4	2	5	1	4	0	2	3	5	5	4
17	10	0	0	0	0	2	3	0	0	0	0	2	5
	30	0	0	0	0	2	3	0	0	0	0	4	5
	50	0	2	2	0	5	5	0	0	4	2	5	5

注) 用量は g/a を単位とし、表中の記号は次の意義を有する：A、コムギ；B、イヌエビ；C、メヒシバ；D、ナタネ；E、イヌタデ；F、アオビユ。

本発明の化合物（化合物No. 1～16）はいずれもコムギに対する雑草作用はほとんどないが、イヌエビ、メヒシバ、ナタネ、イヌタデまたはアオビユに対して優れた選択的殺草作用を示し、市販の除草剤用である PCP-Na（化合物No. 7）よりもはるかに強力である。

試験例 2

1-メチル-3-（5-イソブチル-3-イソオキサゾリル）尿素を懸濁液として用い、圃場条件における発芽後茎葉処理を行ない殺草効果を調べた。使用量アールあたり 10～30 g の範囲で次の雑草が除草できた。

クササブロウ、ノボロギク、ツルツバ、ハコベ、ウシハコベ、ザクロソウ、スカシタゴボウ、シロサ、ミミナグサ、スベリヒユ、ヤエムグサ、スズメノテツボウ、コニシキソウ、キウリグサ、コゴ

メノカヤツリ、エノコログサ、ツメクサ、ノミノフスマ、カラスビシヤク、イヌガシラ、トキワハゼ、ハハコグサ、ムラサキカタバミ、ジシバリ、ヨモギ、ヒルガオ、クンボボ、アザミ、フキ、ワラビ、スズメノトウガラシ、チヨウジタデ、ヒルムシロ、マツバイ。

試験例 3

1-メチル-3-（5-イソブチル-3-イソオキサゾリル）尿素の魚毒性を、市販の PCP-Na と対比して、ヒメダカについて検討したところ、極めて低いものであった。

以下に本発明の除草剤の実施例を挙げる。

実施例 1

1-メチル-3-（5-イソブチル-3-イソオキサゾリル）尿素 10 重量部を微粉タルク 90 重量部と均一に混合し、粉剤とする。

実施例 2

1-ブチル-3-（5-イソブチル-3-イソオキサゾリル）尿素 20 重量部、クレ-50 重量部、タルク 25 重量部および湿展剤エマール（O

録商標：花王石鹼株式会社製）5 重量部とを混合粉砕して水和剤とする。

実施例 3

1-メチル-3-（5-イソブチル-3-イソオキサゾリル）尿素 20 重量部をジメチルホルムアミド 65 重量部に溶解し、これにソルゴール 800（登録商標：東邦化学工業株式会社製）15 重量部を加えて乳剤とする。

実施例 4

1-メチル-3-（5-イソブチル-3-イソオキサゾリル）尿素 10 重量部、ソルフェル（O 録商標：東邦化学工業株式会社製）10 重量部、シクロヘキサノン 20 重量部およびソルベントナフサ 40 重量部を混合溶解して乳剤とする。

実施例 5

1-メチル-3-（5-イソブチル-3-イソオキサゾリル）尿素 50 重量部、リグニンスルホン酸カルシウム 3 重量部、ソルボール（登録商標：東邦化学工業株式会社製）3 重量部およびエマール 44 重量部を粉砕混合して水和剤とする。

実施例 6

1-メチル-3-（5-イソブチル-3-イソオキサゾリル）尿素 5 重量部およびクレ-95 重量部を粉砕混合して粉剤とする。

実施例 7

1-ブチル-1-メチル-3-（5-イソブチル-3-イソオキサゾリル）尿素 5 重量部、リグニンスルホン酸カルシウム 5 重量部、ペントナイト 30 重量部およびクレ-60 重量部を粉砕混合し、水を加えて練合し、造粒し、乾燥して粒剤を得る。

特許出願人 堀野高製薬株式会社

代理人 弁理士 岩崎 光隆